

แนวทางการดัดแปลงโรงจอดรถอาคารพักอาศัยในโครงการ บ้านจัดสรรเพื่อศึกษาการใช้พลังงาน Garage Modification Guidelines of Houses in Housing Development Project for Energy Studies

อธิพร ปรีyawongsakul* และ ชนิกันต์ ยิ้มประยูร**
Atiporn Preeyawongsakul and Chanikarn Yimprayoon

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาแนวทางการดัดแปลงโรงจอดรถสำหรับอาคารพักอาศัย ในโครงการบ้านจัดสรรในกรุงเทพมหานคร เพื่อลดผลกระทบสิ่งแวดล้อม โดยได้ทำการสำรวจทางกายภาพและเก็บข้อมูลการดัดแปลงโรงจอดรถ ทั้งประเภทการใช้งาน รูปแบบการดัดแปลง รวมไปถึงการจัดวางผังเฟอร์นิเจอร์ในตัวอย่างบ้านจำนวน 20 หลัง ผลการสำรวจโครงการเบื้องต้นพบว่า อาคารพักอาศัยเดี่ยวขนาด 2 ชั้นในโครงการบ้านจัดสรร มีความต้องการที่จะเพิ่มพื้นที่ใช้สอยภายใน ส่งผลให้เกิดการต่อเติมและดัดแปลงอาคารพักอาศัยในรูปแบบต่างๆ โดยพื้นที่ส่วนที่ต่อเติมได้แก่ พื้นที่โล่งหน้าโรงจอดรถ บริเวณโรงจอดรถ พื้นที่ข้างบ้านที่เชื่อมต่อกับส่วนรับประทานอาหาร พื้นที่หลังบ้านที่เชื่อมต่อกับห้องครัว และพื้นที่ระเบียงชั้นสอง ซึ่งสามารถแบ่งตามลักษณะการใช้งานได้ 4 ประเภท ได้แก่ ห้องนอน ห้องนั่งเล่น ห้องทำงาน และห้องครัว ตามลำดับ จากนั้นจึงทำการเสนอแนวทางรูปแบบการดัดแปลงพื้นที่ส่วนจอดรถ โดยกำหนดพื้นที่และตำแหน่งช่องเปิดประตู หน้าต่าง ให้สัมพันธ์กันกับการจัดวางผังเฟอร์นิเจอร์ ตามการใช้งานและทำแบบจำลองเสมือนจริง ด้วยโปรแกรม Tas EDSL เพื่อวิเคราะห์และเปรียบเทียบการใช้พลังงานในการสรุปรูปแบบที่เหมาะสม และแนะนำแนวทางการดัดแปลงโรงจอดรถให้เป็นพื้นที่ใช้สอยภายในสำหรับอาคารพักอาศัย ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการนำไปพัฒนา เป็นแนวทางการลดการใช้พลังงานในภาพรวมของประเทศ ในกลุ่มของอาคารพักอาศัยได้

ABSTRACT

This study aims to propose garage modification guidelines for a detached house in housing development for environmental impact reduction in Bangkok using Tas EDSL program to run simulation for energy saving. The field survey showed that the owners of most 2-storey detached houses in a housing development have a need to increase their living spaces resulted in the

* นิสิตปริญญาโท สาขาวิศวกรรมอาคาร คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ Email: kankan_nufc@hotmail.com

** อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีทางอาคาร คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
(บทความนี้เคยนำเสนอในที่ประชุมวิชาการเทคโนโลยีด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม ครั้งที่ 1 ประจำปี 2557 28 กุมภาพันธ์-1 มีนาคม 2557 ณ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น)

addition and modification of houses in various forms, for example, by extending spaces in front of garages, by modifying garages, by extending areas that connected to dining areas or kitchens and by modifying the balconies on the second floors. The extended or additional spaces can be grouped into four main spaces which are bedrooms, living rooms, offices and kitchens.

The studies consist of four main parts: firstly the field surveys was conducted in twenty houses to collect physical data such as additional function, design of modification part and interior furniture layout ; secondly, the design alternatives for improving the garage modification for additional functions were proposed. Thirdly, Tas EDSL program was used to evaluated all design alternative regarding energy performances. Finally, design guidelines for four functions of garage modification were proposed. Houses owners and designers can use these guidelines when selecting design options that fit their requirements. And this thesis will be useful for development to reduce energy consumption in the residential section of the country.

คำสำคัญ: การต่อเติมอาคารพักอาศัย การดัดแปลงโรงจอดรถ การจำลองพลังงานในอาคาร การประหยัดพลังงาน

Keywords: House Addition, Garage Modification, Building Energy Simulation, Energy Efficiency

บทนำ

การศึกษานี้มุ่งเน้นที่จะหาแนวทางการดัดแปลงโรงจอดรถสำหรับอาคารพักอาศัยเดี่ยวขนาด 2 ชั้น ที่มีพื้นที่ใช้สอย 120-190 ตารางเมตร ในโครงการบ้านจัดสรรในเขตชานเมืองของกรุงเทพมหานครและปริมณฑล เนื่องมาจากเป็นเขตพื้นที่ที่มีอัตราการขยายตัวของชุมชนสูง มีหมู่บ้านจัดสรรก่อสร้างใหม่เป็นจำนวนมาก และมีอัตราการต่อบ้านพักอาศัยสูง เพื่อเป็นข้อมูลที่เป็นประโยชน์ประกอบการตัดสินใจแก่ผู้อยู่อาศัยในการเลือกรูปแบบส่วนต่อเติม หรือดัดแปลงโรงจอดรถสำหรับอาคารพักอาศัยเดี่ยวขนาด 2 ชั้นในโครงการบ้านจัดสรร รวมไปถึงผู้ออกแบบและผู้ประกอบการต่างๆ ได้ตระหนักถึงการออกแบบพื้นที่ใช้สอยภายในให้เหมาะสมกับการใช้งานต่างๆ และการเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสม โดยเลือกแนวทางการออกแบบที่สามารถช่วยลดการใช้พลังงานระหว่างอยู่อาศัยได้

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. ศึกษาและวิเคราะห์หารูปแบบการดัดแปลงพื้นที่โรงรถให้เป็นพื้นที่ใช้สอยภายในอาคารพักอาศัยที่เหมาะสมในแต่ละแบบของอาคารพักอาศัยและทิศที่ตั้งของอาคารพักอาศัย
2. ศึกษาและวิเคราะห์หารูปแบบและวัสดุที่สามารถใช้ในการดัดแปลงพื้นที่โรงจอดรถ ที่สามารถประหยัดการใช้พลังงานระหว่างการอยู่อาศัยได้
3. เพื่อเป็นแนวทางของการนำไปเผยแพร่ให้ผู้สนใจใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการต่อเติมอาคารพักอาศัย

วิธีการดำเนินงานวิจัย

วัสดุและอุปกรณ์

1. แบบสอบถามเพื่อใช้สำรวจเพื่อเก็บข้อมูลและนำมาวิเคราะห์
2. คอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรม AutoCAD, Tas EDSL และ Microsoft Excel

ขั้นตอนการทําวิจัย

1. ศึกษาและรวบรวมข้อมูลเพื่อวิเคราะห์หาแบบอาคารพักอาศัยในหมู่บ้านจัดสรรที่นิยมดัดแปลงโรงจอดรถให้เป็นพื้นที่ใช้สอยภายในอาคาร

ทำการศึกษารูปแบบอาคารพักอาศัยขนาด 2 ชั้นที่มีพื้นที่ใช้สอย 120-190 ตารางเมตร ในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานคร จาก 2 บริษัทพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ได้แก่ บริษัทพฤษภา เรียวเอสเตท จำกัด (มหาชน) และบริษัท แอสสิริ จำกัด (มหาชน) เพื่อหาแบบอาคารพักอาศัยที่เหมาะสม โดยนำแบบบ้านทั้งหมด 75 แบบมาพิจารณาและทำการสำรวจบ้านพักอาศัยจำนวน 20 หลัง ที่มีการต่อเติม ในโครงการเดอะแพลนท์ สุขุมวิท 5 (บริษัทพฤษภา เรียวเอสเตท จำกัด) เพื่อนำไปจำแนกประเภทของแบบบ้านและประเภทการใช้งานในรูปแบบต่างๆ ในพื้นที่ต่อเติม โดยใช้วิธีการเก็บข้อมูลและการวิเคราะห์

2. จำแนกประเภทอาคารพักอาศัยขนาด 2 ชั้น เพื่อศึกษาหากรณีที่สามารถเป็นไปได้ในการดัดแปลงโรงจอดรถให้เป็นพื้นที่ใช้สอยภายในอาคาร

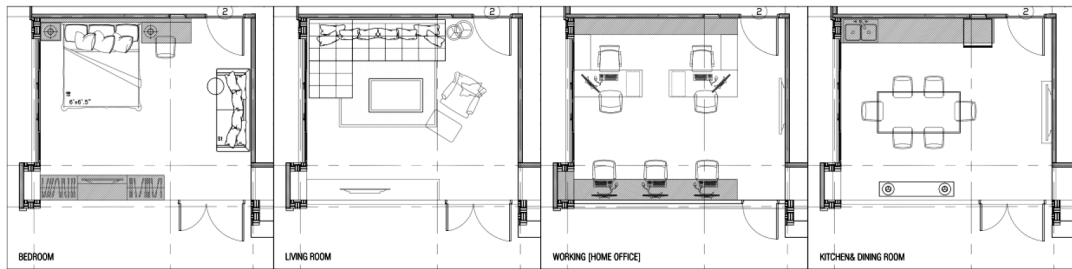
ทำการจำแนกอาคารพักอาศัยขนาด 2 ชั้นที่มีพื้นที่ใช้สอย 120-190 ตารางเมตร จากข้อมูลที่รวบรวม โดยแบ่งเป็น 4 ประเภท ได้แก่ 1. แบบบ้านที่มีที่จอดรถ 2 คัน และมีโรงบันไดข้างบ้าน 2. แบบบ้านที่มีที่จอดรถ 2 คัน และมีโรงบันไดกลางบ้าน 3. แบบบ้านที่มีที่จอดรถ 1 คัน และมีโรงบันไดข้างบ้าน 4. แบบบ้านที่มีที่จอดรถ 1 คัน และมีโรงบันไดกลางบ้าน



ภาพที่ 1 แบบบ้าน 4 รูปแบบที่พบมากที่สุด

3. กำหนดประเภทการใช้งานของพื้นที่ส่วนดัดแปลงโรงจอดรถ

ทำการกำหนดประเภทการใช้งานที่เป็นที่นิยมต่อเติมสูงสุดในเขตกรุงเทพมหานคร ได้แก่ ห้องนอน ห้องนั่งเล่น ห้องทำงาน และห้องครัว ในโปรแกรมจำลองการใช้พลังงาน (Tas EDSL) และระบุฟังก์ชันเฟอร์นิเจอร์ภายในให้สัมพันธ์กับตำแหน่งช่องเปิดประตู หน้าต่างโดยคำนึงถึงความเหมาะสมในการใช้งานที่เหมาะสมกับรูปแบบการอยู่อาศัยของคนไทย และก่อให้เกิดความคุ้มค่าในการใช้สอยพื้นที่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด



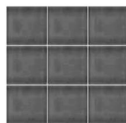
ภาพที่ 2 แสดงแบบบ้านที่มีการต่อเติมใน 4 ประเภทการใช้งาน

4. กำหนดทิศที่ตั้งของอาคารพักอาศัยขนาด 2 ชั้นเพื่อกำหนดถึงลมและแดดที่มีผลต่อตัวอาคาร

ทำการกำหนดทิศที่ตั้งของตัวอาคารที่มีผลต่อการคำนวณค่าความร้อนภายในอาคารจากลมและแดดในโปรแกรม Tas EDSL โดยแบ่งออกเป็น 4 ทิศ ได้แก่ ทิศเหนือ ทิศใต้ ทิศตะวันออก และ ทิศตะวันตก

5. กำหนดวัสดุที่ใช้ในการดัดแปลงโรงจอดรถ

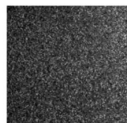
ทำการกำหนดวัสดุที่ใช้ในการดัดแปลงโรงจอดรถ ได้แก่ วัสดุปูพื้นโดยจำแนกออกเป็น 3 ชนิด ได้แก่ 1. กระเบื้องแกรนิตโต้ (Porcelain Tile) 2. พื้นไม้ลามิเนต (Laminated Wooden Floor) 3. กระเบื้องยาง (Vinyl Floor) วัสดุกรุผนัง ได้แก่ 1. ผนังทาสีทั้ง 2 ด้าน 2. ผนังภายนอกกรุไม้เทียมและผนังภายในทาสี 3. ผนังภายนอกกรุหินและผนังภายในทาสี โดยกำหนดให้ใช้อิฐมวลเบาในการก่อผนังที่มีการต่อเติมใหม่เนื่องจากแข็งแรง มีน้ำหนักเบาและสามารถกันความร้อนได้ดี ส่วนวัสดุที่ใช้ปิดฝ้าเพดานนั้น ได้แก่ แผ่นยิปซัมบอร์ดทาสีขาว



F1:Granito
[porcelain tile]



F2:Laminated
wood



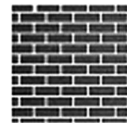
F3:Vinyl tile



W1:Color
paint



W2:Artificial
wood



W3:Stone

ภาพที่ 3 แสดงสัญลักษณ์ของวัสดุพื้นและผนัง

6. การจำลองการใช้พลังงาน

ในการศึกษาทดลองในช่วงแรกโดยการทำแบบจำลอง 3 มิติ ในโปรแกรม Tas EDSL โดยกำหนดแบบบ้านที่จะทำการทดลอง ซึ่งได้จากการเก็บสำรวจข้อมูลในเบื้องต้น คือ แบบบ้านจอดรถ 2 คัน และที่จอดรถ 1 คันที่มีโถงบันไดข้างบ้าน แบบบ้านจอดรถ 2 คัน และที่จอดรถ 1 ที่มีบันไดกลางบ้าน เพื่อดัดแปลงโรงรถเป็น 4 ประเภทการใช้งาน คือ ห้องนั่งเล่น ห้องนอน ห้องทำงาน และห้องครัว ซึ่งกำหนดทิศที่ตั้งทั้ง 4 ทิศ โดยที่เลือกวัสดุสำหรับพื้น 3 ชนิดและผนัง 3 ชนิดตาม



ภาพที่ 4 แสดงรูปแบบบ้านที่ 1 (จอตกร 2 คัน/ โถงบันไดข้างบ้าน) ต่อเติมโรงรถเป็นห้องนอน สร้างเป็นโมเดล 3 มิติด้วยโปรแกรม Tas EDSL

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลจากการคำนวณความร้อนจำเพาะต่างๆ ที่มีผลในการใช้พลังงานในแต่ละกรณี ซึ่งกำหนดตามลักษณะการอยู่อาศัย

ประเภทการใช้งาน	พื้นที่ (sqm.)	ผู้อยู่อาศัย						ไฟส่องสว่าง	เครื่องใช้ไฟฟ้า			
		จำนวนผู้อยู่อาศัย (คน)	ความร้อนสัมผัส (kJ/kg)	ความร้อนแฝง (kJ/kg)	ความร้อนรวม (kJ/kg)	ความร้อนสัมผัส/พื้นที่ (kJ/kg m ²)	ความร้อนแฝง/พื้นที่ (kJ/kg m ²)		ความร้อนสัมผัส (kJ/kg)	ความร้อนแฝง (kJ/kg)	ความร้อนสัมผัส/พื้นที่ (kJ/kg m ²)	ความร้อนแฝง/พื้นที่ (kJ/kg m ²)
ห้องนอน	21.80	2	90	25	230	8.26	2.29	3.60	300	0	13.76	0.00
ห้องนั่งเล่น	21.80	4	90	25	460	16.51	4.59	6.05	1200	0	55.05	0.00
ห้องทำงาน	21.80	5	100	40	700	22.94	9.17	4.50	4800	0	220.19	0.00
ห้องครัว	21.80	4	85	65	600	15.60	11.93	4.50	5960	1100	273.41	50.46

ผลการทดลองและการวิเคราะห์

การจำลองการใช้พลังงานในอาคารด้วยโปรแกรม Tas EDSL กับแบบบ้านที่ 1 (จอตกร 2 คัน /โถงบันไดข้างบ้าน) เพื่อต่อเติมโรงรถเป็นห้องนอน เนื่องจากมีความต้องการสูงสุดที่ได้ข้อมูลจากแบบสอบถาม ซึ่งทำการทดลองบ้านที่หันทั้ง 4 ทิศ คือ เหนือ ใต้ ตะวันออก และตะวันตก โดยที่วัสดุพื้นได้แก่ กระเบื้องแกรนิตโต้ (Porcelain Tile) : F1 พื้นไม้ลามิเนต (Laminated Wooden Floor) : F2 กระเบื้องยาง (Vinyl Floor) : F3 ส่วนวัสดุกรุผนัง ได้แก่ ผนังทาสีทั้ง 2 ด้าน : W1 ผนังภายนอกกรุไม้เทียมและผนังภายในทาสี : W2 ผนังภายนอกกรุหินและผนังภายในทาสี : W3 โดยกำหนดให้ใช้อิฐมวลเบาในการก่อผนังที่มีการต่อเติมใหม่เนื่องจากแข็งแรง มีน้ำหนักเบาและสามารถกันความร้อนได้ดี ส่วนวัสดุที่ใช้ปิดฝ้าเพดานนั้น ได้แก่ แผ่นยิปซัมทาสีขาว : C1 ทั้งนี้ได้ทำการจำลองการใช้พลังงานในอาคารด้วยโปรแกรม Tas EDSL ได้ 36 กรณี โดยที่กำหนดเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในให้สอดคล้องกับลักษณะการใช้งานด้วย

ตารางที่ 2 แสดงข้อมูลกรณีที่ใช้ในการจำลองการใช้พลังงานในอาคารบ้านที่ 1 (จอตกร 2 คั่น / โถงบันไดข้างบ้าน)
เพื่อต่อเติมโรงรถเป็นห้องนอน

แบบบ้าน	ประเภทการใช้งาน ของส่วนต่อเติมใหม่	ทิศที่ตั้ง	วัสดุ							เครื่องไฟฟ้า
			พื้น 1 (F1)	พื้น 2 (F2)	พื้น 3 (F3)	ผนัง 1 (W1)	ผนัง 2 (W2)	ผนัง 3 (W3)	ฝ้า 1 (C1)	
แบบที่ 01 (จอตกร 2 คั่น, บ้านโตข้างบ้าน)	ห้องนอน	เหนือ, ใต้, ตะวันออก, ตะวันตก	●			●			●	●
แบบที่ 01 (จอตกร 2 คั่น, บ้านโตข้างบ้าน)	ห้องนอน	เหนือ, ใต้, ตะวันออก, ตะวันตก	●				●		●	●
แบบที่ 01 (จอตกร 2 คั่น, บ้านโตข้างบ้าน)	ห้องนอน	เหนือ, ใต้, ตะวันออก, ตะวันตก	●					●	●	●
แบบที่ 01 (จอตกร 2 คั่น, บ้านโตข้างบ้าน)	ห้องนอน	เหนือ, ใต้, ตะวันออก, ตะวันตก		●		●			●	●
แบบที่ 01 (จอตกร 2 คั่น, บ้านโตข้างบ้าน)	ห้องนอน	เหนือ, ใต้, ตะวันออก, ตะวันตก		●			●		●	●
แบบที่ 01 (จอตกร 2 คั่น, บ้านโตข้างบ้าน)	ห้องนอน	เหนือ, ใต้, ตะวันออก, ตะวันตก		●				●	●	●
แบบที่ 01 (จอตกร 2 คั่น, บ้านโตข้างบ้าน)	ห้องนอน	เหนือ, ใต้, ตะวันออก, ตะวันตก			●	●			●	●
แบบที่ 01 (จอตกร 2 คั่น, บ้านโตข้างบ้าน)	ห้องนอน	เหนือ, ใต้, ตะวันออก, ตะวันตก			●		●		●	●
แบบที่ 01 (จอตกร 2 คั่น, บ้านโตข้างบ้าน)	ห้องนอน	เหนือ, ใต้, ตะวันออก, ตะวันตก			●			●	●	●

ผลที่ได้โดยนำข้อมูลจากวันที่ 123 ของปี เนื่องจากเป็นวันที่มีอุณหภูมิสูงสุดในปีจากการทดลอง สามารถเปรียบเทียบระหว่างวัสดุต่างๆ เพื่อศึกษาอุณหภูมิกระเปาะแห้ง (Dry Bulb Temperature) และภาระการทำความเย็น (Cooling Load) ซึ่งเป็นปัจจัยหลักของอัตราการใช้ไฟฟ้า สามารถจำแนกผลการทดลองได้ ดังนี้

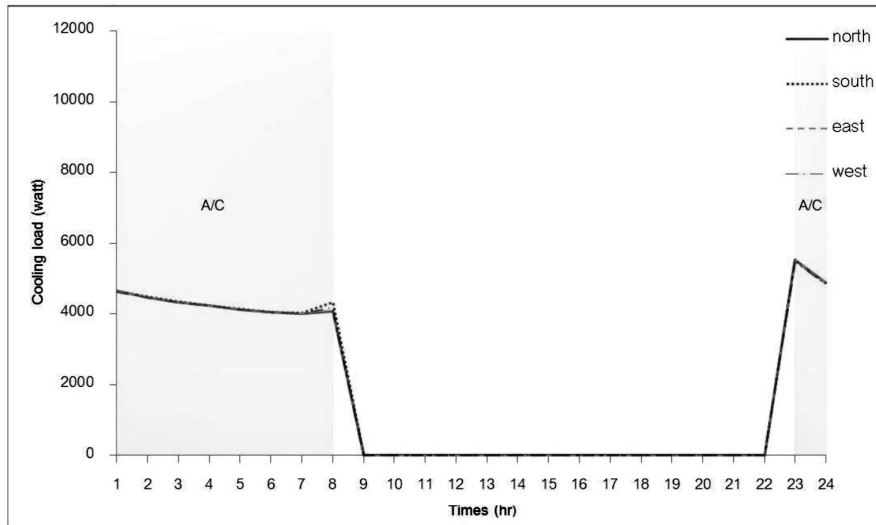
- รูปแบบการต่อเติมที่เหมาะสมในแต่ละการใช้งานในแต่ละทิศที่ตั้ง

ห้องนอน : เนื่องจากเป็นห้องที่มีการใช้งานในเวลากลางคืนจนถึงตอนเช้า ตั้งแต่เวลา 23:00-08:00 น. ทำให้ทิศที่ตั้งของบ้านมีผลในเรื่องอุณหภูมิกระเปาะแห้งและพลังงานที่ใช้ในการทำความเย็นโดยเฉลี่ยทั้งวันเพียงเล็กน้อย จากแผนภูมิที่ 1 จะเห็นได้ว่าช่วงเวลาที่มีความแตกต่างทางภาระการทำความเย็นอย่างเห็นได้ชัดจะเป็นเพียงช่วงเวลาสั้นๆ คือตั้งแต่ 7:00-8:00 น. โดยบ้านที่ตั้งหันหน้าไปทางทิศใต้ นั้น จะมีค่าภาระการทำความเย็นที่สูงสุด รองลงมาคือทิศ ตะวันตก ทิศตะวันออก และทิศเหนือตามลำดับ ซึ่งได้แสดงแผนภูมิที่ประกอบด้วยวัสดุพื้นเป็นกระเบื้องแกรนิตโต้และ วัสดุผนังเป็นผนังก่ออิฐมวลเบาฉาบเรียบทาสีทั้ง 2 ด้าน (f1w1) เป็นวัสดุในการจำลองเนื่องจากเป็นวัสดุที่มีการใช้ในการต่อเติมสูงสุดจากข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ

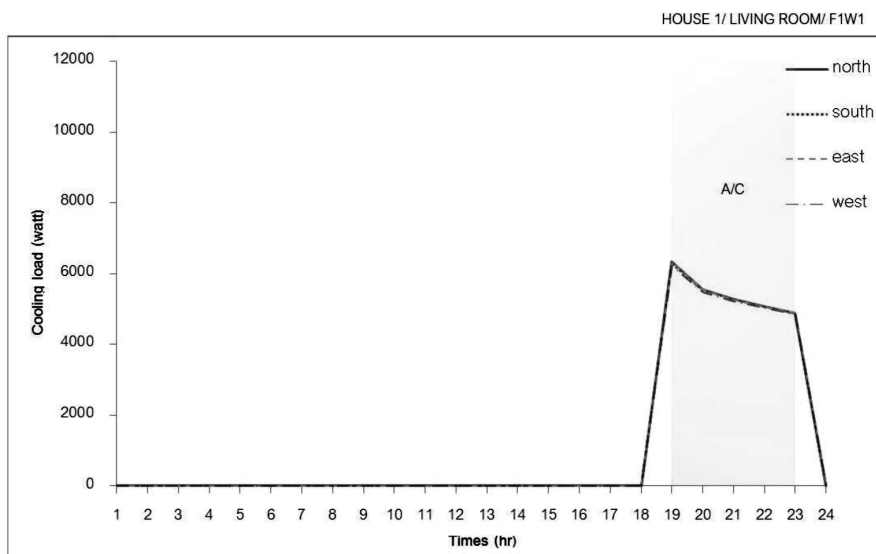
ห้องนั่งเล่น : เนื่องจากเป็นห้องที่มีการใช้งานในเวลากลางคืน ตั้งแต่เวลา 19:00-23:00 น. ทำให้ทิศที่ตั้งของบ้านมีผลในเรื่องอุณหภูมิกระเปาะแห้งและพลังงานที่ใช้ในการทำความเย็นโดยเฉลี่ยทั้งวันน้อยมาก จากแผนภูมิที่ 2 จะเห็นได้ว่าช่วงเวลาที่มีความแตกต่างทางภาระการทำความเย็นจะเป็นเพียงช่วงเวลาสั้นๆ คือตั้งแต่ 19:00-20:00 น. โดยบ้านที่ตั้งหันหน้าไปทางทิศเหนือและทิศตะวันออกนั้นจะมีค่าภาระการทำความเย็นที่สูง รองลงมาคือทิศใต้ และทิศตะวันตกตามลำดับ

ห้องทำงาน : เนื่องจากเป็นประเภทการใช้งานเดียวที่มีการใช้งานในเวลากลางวัน ตั้งแต่เวลา 09:00-18:00 น. ทำให้มีผลมากที่สุดสำหรับการใช้พลังงาน จากแผนภูมิที่ 3 จะเห็นได้ว่าทิศใต้และทิศตะวันตกจะมีภาระการทำความเย็น สูงกว่าอีก 2 ทิศ โดยเมื่อถึงเวลา 14:00 น. ทุกทิศจะมีค่าพลังงานที่ใช้ในการทำความเย็นที่เกือบจะเท่ากัน ส่วนทิศ ตะวันตกและทิศเหนือ จะมีค่าภาระการทำความเย็นที่เพิ่มมากขึ้นหลังจาก 14:00 น. เป็นต้นไปและจะมีค่าสูงสุดใน เวลา 16:00 น. ก่อนจะค่อยๆ ลดลงเรื่อยๆ จนปิดเครื่องปรับอากาศ

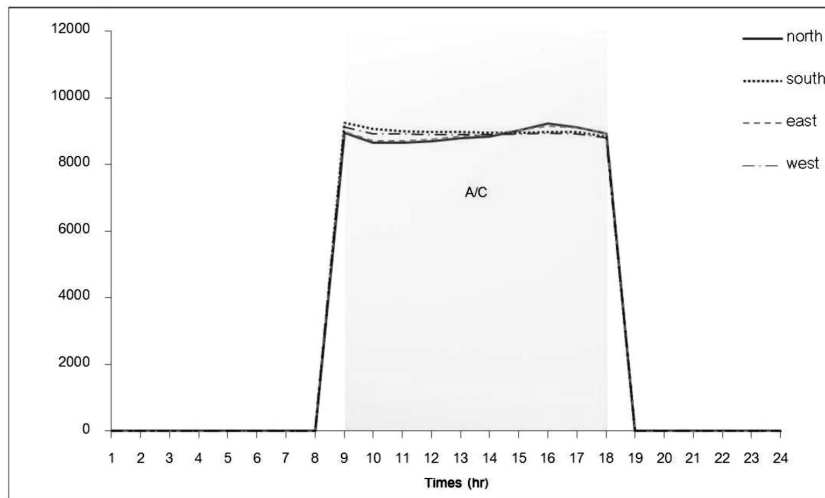
ห้องรับประทานอาหาร : เนื่องจากเป็นห้องที่มีการใช้งานในเวลากลางคืนและเป็นระยะเวลาสั้น ตั้งตั้งแต่ 19:00-20:00 น. จากแผนภูมิที่ 3 จะเห็นได้ว่ามีความแตกต่างจากการใช้พลังงานในแต่ละทิศน้อยมาก



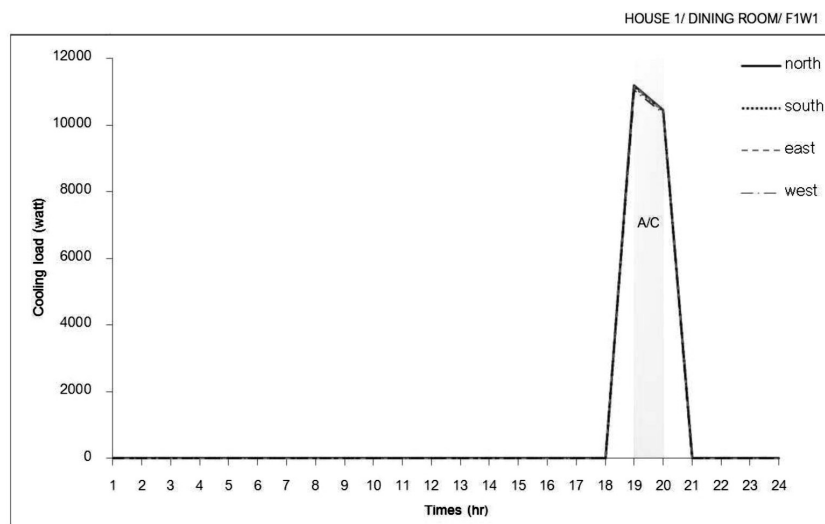
แผนภูมิที่ 1 เปรียบเทียบการใช้พลังงานในการทำความเย็นของห้องนอนในแบบบ้านที่ 1 ของทุกทิศ



แผนภูมิที่ 2 เปรียบเทียบการใช้พลังงานในการทำความเย็นของห้องนั่งเล่นในแบบบ้านที่ 1 ของทุกทิศ



แผนภูมิที่ 3 เปรียบเทียบการใช้พลังงานในการทำความเย็นของห้องทำงานในแบบบ้านที่ 1 ของทุกทิศ

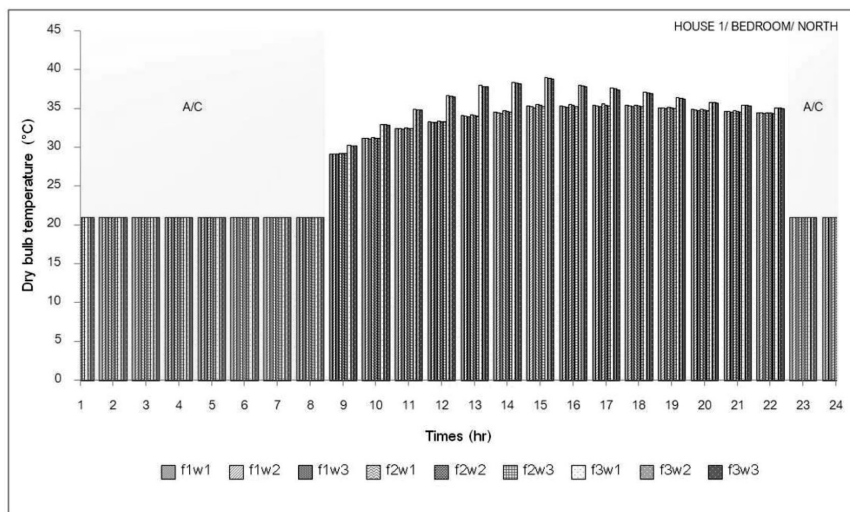


แผนภูมิที่ 4 เปรียบเทียบการใช้พลังงานในการทำความเย็นของห้องนอนในแบบบ้านที่ 1 ของทุกทิศ

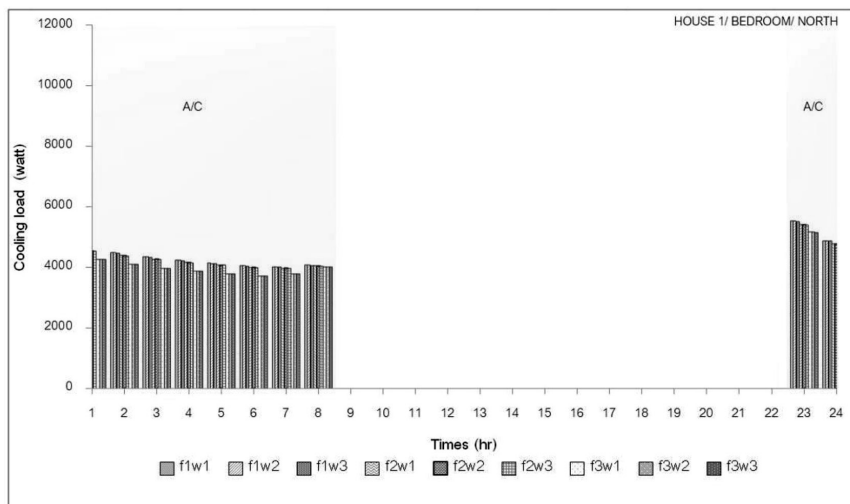
• วัสดุที่นำมาใช้ในการดัดแปลงโรงรถในแต่ละการใช้งาน

ห้องนอน : เป็นรูปแบบที่มีการใช้งานในเวลากลางคืนจนถึงตอนเช้า ตั้งแต่เวลา 23:00-08:00 น. จากแผนภูมิที่ 5 จะเห็นว่าในกรณีที่มีการเลือกใช้กระเบื้องยางเป็นวัสดุพื้น (F3) เป็นวัสดุประกอบ จะทำให้ห้องมีอุณหภูมิสูงกว่าเมื่อเทียบกับวัสดุปูพื้นอีกสองชนิด และจะมีอุณหภูมิสูงสุดในเวลา 15:00 น. โดยจะสังเกตได้ว่าเมื่ออุณหภูมิภายนอกสูงขึ้น อุณหภูมิภายในห้องที่ประกอบด้วยพื้นกระเบื้องยางนั้น จะทำให้อุณหภูมิภายในห้องสูงขึ้นและแตกต่างกับวัสดุพื้นอีก 2 ชนิดอย่างเห็นได้ชัด แต่ในทางตรงกันข้ามเมื่อดูจากทุกแผนภูมิที่ 6 วัสดุพื้นแกรนิตโต้ (F1) กลับมีพลังงานที่ใช้ในการทำความเย็นสูงที่สุดเมื่อเริ่มเปิดเครื่องปรับอากาศในเวลา 23:00 น. และจะใช้พลังงานลดลงเรื่อยๆ จนถึง

เวลา 08:00 น. วัสดุพื้นทั้ง 3 ชนิด จะมีค่าภาระการทำความเย็นที่ใกล้เคียงกัน โดยอยู่ที่ประมาณ 4,200 วัตต์ ในส่วนของวัสดุผนัง เมื่อดูจากแผนภูมิอุณหภูมิกระเปาะแห้ง จะเห็นว่าอุณหภูมิภายในห้องมีความแตกต่างกันน้อยมาก โดยกรณีที่วัสดุผนังเป็นผนังที่มีการกรุด้วยหินด้านนอกและทาสีน้ำอคริลิคด้านใน (W3) จะทำให้ภายในห้องมีอุณหภูมิโดยเฉลี่ยต่ำกว่าผนังที่กรุไม้เทียม (W2) และ ไม่มีการกรุผนัง (W1) ตามลำดับ ซึ่งได้ทำการจำลองเพื่อศึกษาอุณหภูมิภายในและการใช้พลังงานสำหรับการทำความเย็นทั้ง 4 ทิศ โดยได้แสดงแผนภูมิในทิศเหนือเนื่องจากเป็นทิศที่มีความนิยมสูงสุดในการเลือกซื้อบ้านในโครงการบ้านจัดสรร

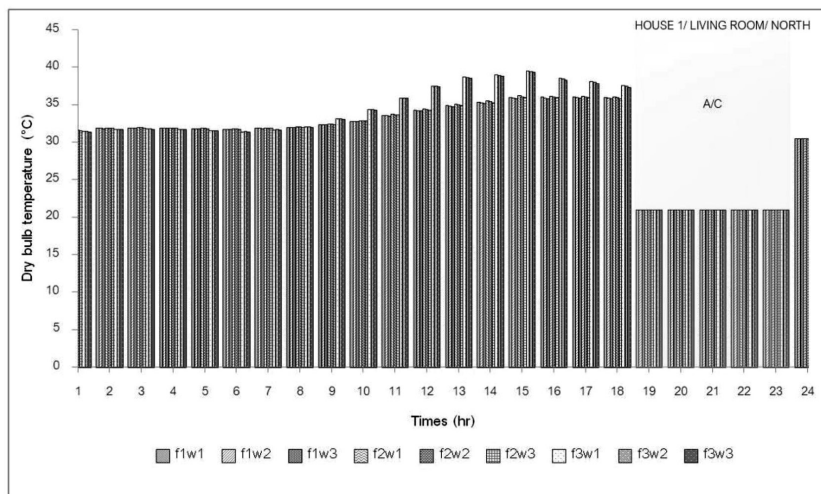


แผนภูมิที่ 5 อุณหภูมิภายในห้องโดยเปรียบจากวัสดุพื้นและผนังในห้องนอนในแบบบ้านที่ 1 ของทิศเหนือ

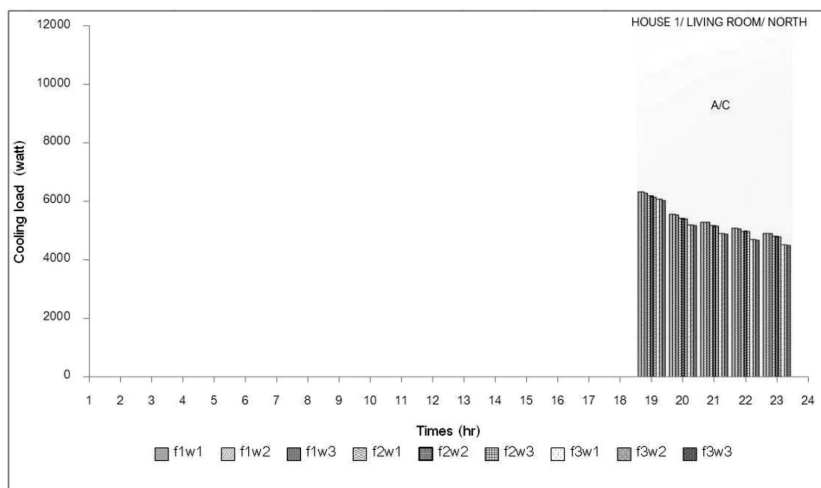


แผนภูมิที่ 6 พลังงานในการทำความเย็นภายในห้องโดยเปรียบเทียบจากวัสดุพื้นและผนังในห้องนอนในแบบบ้านที่ 1 ของทิศเหนือ

ห้องนั่งเล่น : เป็นรูปแบบที่มีการใช้งานในเวลากลางวัน ตั้งแต่เวลา 19:00-23:00 น. จากแผนภูมิที่ 7 อุณหภูมิกระเปาะแห้งจะเห็นว่าในกรณีที่มีการเลือกใช้กระเบื้องยางเป็นวัสดุพื้น (F3) เป็นวัสดุประกอบ จะทำให้ห้องมีอุณหภูมิสูงกว่าเมื่อเทียบกับวัสดุพื้นอีกสองชนิดเช่นเดียวกับห้องนอน ในส่วนของวัสดุผนังจะเห็นว่าอุณหภูมิภายในห้องมีความแตกต่างกันน้อยมากเช่นเดียวกับห้องนอน แต่ในทางตรงกันข้ามเมื่อดูจากทุกแผนภูมิที่ 8 วัสดุพื้นแกรนิตโต้ (F1) กลับมีพลังงานที่ใช้ในการทำความเย็นสูงที่สุดเมื่อเริ่มเปิดเครื่องปรับอากาศในเวลา 23:00น.และจะใช้พลังงานลดลงเรื่อยๆ จนถึงเวลา 08:00 น. วัสดุพื้นทั้ง 3 ชนิด จะมีค่าภาระการทำความเย็นที่ใกล้เคียงกันเช่นเดียวกับห้องนอน

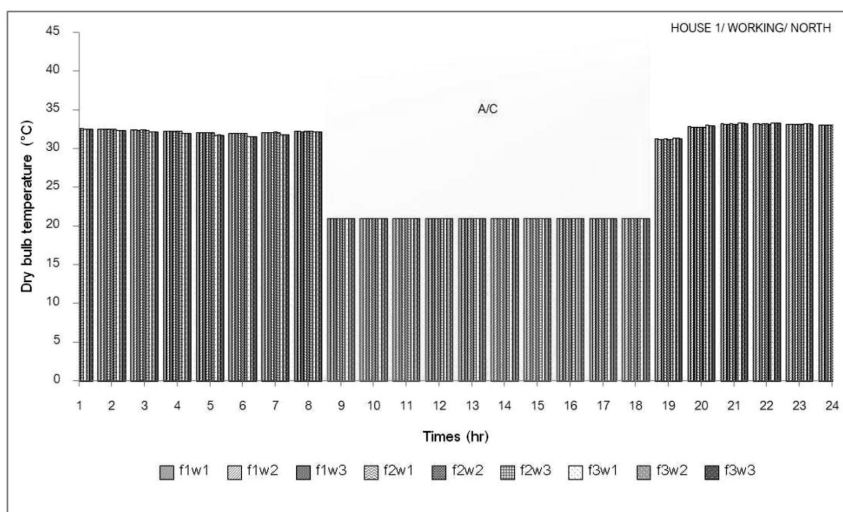


แผนภูมิที่ 7 อุณหภูมิภายในห้องโดยเปรียบจากวัสดุพื้นและผนังในห้องนั่งเล่นในแบบบ้านที่ 1 ของทิศเหนือ

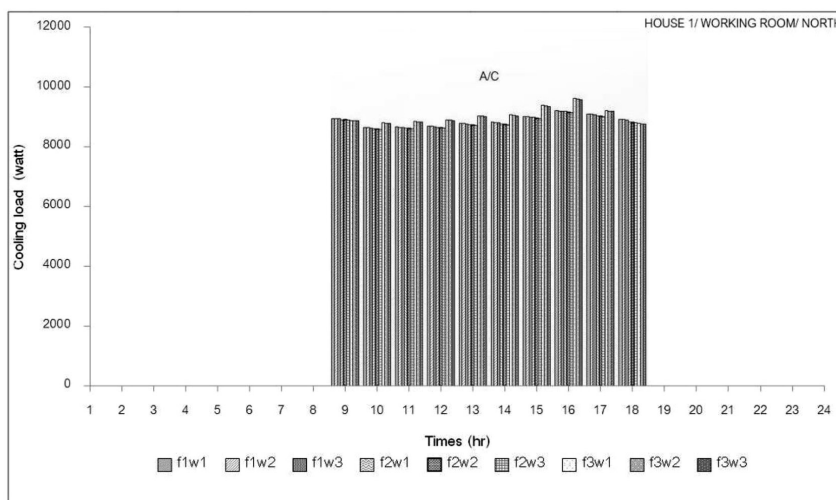


แผนภูมิที่ 8 พลังงานในการทำความเย็นภายในห้องโดยเปรียบจากวัสดุพื้นและผนังในห้องนั่งเล่นในแบบบ้านที่ 1 ของทิศเหนือ

ห้องทำงาน : เป็นรูปแบบการใช้งานเดียวที่มีการใช้งานในเวลากลางวัน ตั้งแต่เวลา 09.00-18.00 น. จากแผนภูมิที่ 9 จะเห็นว่าวัสดุพื้นทั้ง 3 ชนิดนั้น ส่งผลให้อุณหภูมิภายในห้องมีความแตกต่างโดยเฉลี่ยทั้งวันน้อย เนื่องจากมีการเปิดเครื่องปรับอากาศในเวลากลางวัน ในส่วนของการใช้พลังงานเมื่อดูจากแผนภูมิที่ 10 จะเห็นว่ามีความแตกต่างกันไม่มาก โดยในกรณีที่มีการเลือกใช้กระเบื้องยางเป็นวัสดุพื้น (F3) เป็นวัสดุประกอบ จะทำให้ค่าการใช้พลังงานในการทำความเย็นสูงกว่าวัสดุอีก 2 ชนิดที่มีค่าใกล้เคียงกัน แต่เมื่ออุณหภูมิภายนอกเริ่มต่ำลงในเวลา 18.00 น. วัสดุพื้นทั้ง 3 ชนิดจะมีภาระการทำความเย็นที่ใกล้เคียงกัน อยู่ที่ประมาณ 8,400 วัตต์ ในส่วนของวัสดุผนัง เมื่อดูจากแผนภูมิอุณหภูมิที่ 10 จะเห็นว่าอุณหภูมิภายในห้องมีความแตกต่างกันน้อยมากเช่นเดียวกับห้องนอนและห้องนั่งเล่น

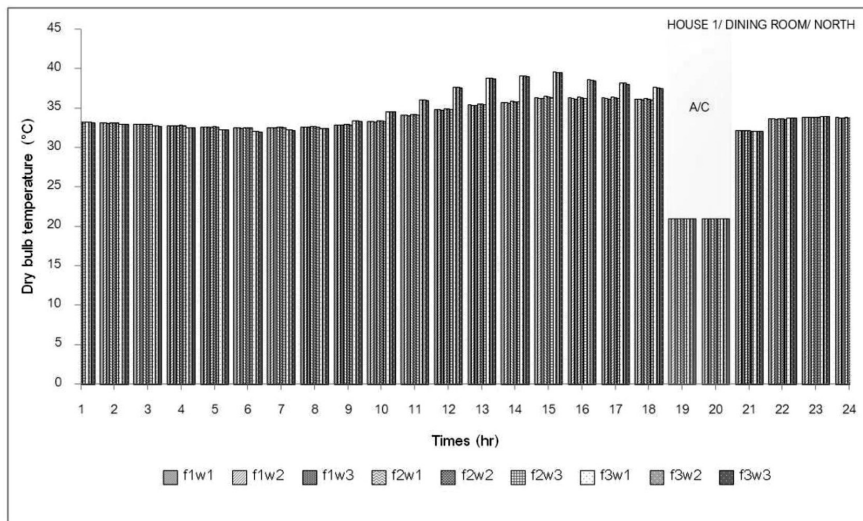


แผนภูมิที่ 9 อุณหภูมิภายในห้องโดยเปรียบจากวัสดุพื้นและผนังในห้องทำงานในแบบบ้านที่ 1 ของทิศเหนือ

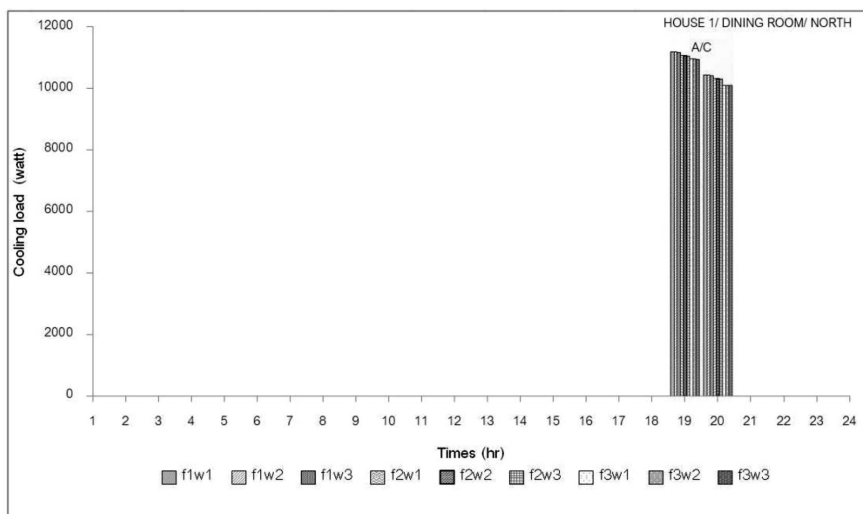


แผนภูมิที่ 10 พลังงานในการทำความเย็นภายในห้องโดยเปรียบเทียบจากวัสดุพื้นและผนังในห้องทำงานในแบบบ้านที่ 1 ของทิศเหนือ

ห้องรับประทานอาหาร : เป็นรูปแบบที่มีการใช้งานในเวลากลางคืนและเป็นระยะเวลาสั้น จากแผนภูมิที่ 11 จะเห็นว่า ในกรณีที่มีการเลือกใช้กระเบื้องยางเป็นวัสดุพื้น (F3) เป็นวัสดุประกอบ จะทำให้ห้องมีอุณหภูมิสูงกว่าเมื่อเทียบกับวัสดุปูพื้นอีกสองชนิดเช่นเดียวกับห้องนอนและห้องนั่งเล่น ในส่วนของวัสดุผนังจะเห็นได้ว่าอุณหภูมิภายในห้องมีความแตกต่างกันน้อยมากเช่นเดียวกับห้องนอนและห้องนั่งเล่น ทำให้มีผลในการใช้พลังงานในการทำมาความเย็นน้อยมาก



แผนภูมิที่ 11 อุณหภูมิภายในห้องโดยเปรียบจากวัสดุพื้นและผนังในห้องรับประทานอาหารในแบบบ้านที่ 1 ของทิศเหนือ



แผนภูมิที่ 12 พลังงานในการทำมาความเย็นภายในห้องโดยเปรียบเทียบจากวัสดุพื้นและผนังในห้องรับประทานอาหารในแบบบ้านที่ 1 ของทิศเหนือ

อภิปรายผลและเสนอแนะ

วัสดุที่นำมาใช้ในการต่อเติมพื้นที่ส่วนจอดรถให้เป็นพื้นที่ใช้สอยภายในมีผลต่ออุณหภูมิภายในห้อง ซึ่งรวมไปถึงภาระการทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศด้วย จากการจำลองการใช้พลังงานในอาคารพบว่าการเลือกใช้กระเบื้องยาง (F3) เป็นวัสดุปูพื้นทำให้อุณหภูมิเฉลี่ยภายในห้องสูงที่สุด เมื่อเทียบกับวัสดุปูพื้นอีกสองชนิด แต่ในทางตรงกันข้ามวัสดุประเภทแกรนิตโต้ (F1) กลับมีภาระการทำความเย็นสูงที่สุด ซึ่งจากการทดลองโดยการจำลองการใช้พลังงานในอาคารข้างต้นนี้จะเห็นได้ว่าพื้นกระเบื้องยาง (F3) มีการปลดปล่อยความร้อน (Heat Emission) สูงกว่าวัสดุปูพื้นอีกสองชนิด ในขณะที่กระเบื้องแกรนิตโต้มีการดูดซับความร้อน (Heat Absorption) สูงกว่าวัสดุปูพื้นอีกสองชนิดและมีการคายความร้อน เมื่ออุณหภูมิภายในอาคารต่ำลง จึงมีผลทำให้ภาระการทำความเย็นสูงเมื่อใช้วัสดุประเภทแกรนิตโต้ (F1) สำหรับผนังที่มีการกรุวัสดุหิน (W3) ทำให้อุณหภูมิภายในต่ำกว่าผนังที่กรุไม้เทียม (W2) และผนังที่ไม่มีการกรุ (W1) เล็กน้อย ซึ่งมีผลต่อภาระการทำความเย็นด้วย จากผลการทดลองต่างๆ จะเห็นได้ว่าการเลือกใช้วัสดุในการต่อเติมนั้น ต้องคำนึงถึงปัจจัยหลายๆ ด้านประกอบกัน ซึ่งในแง่การลงทุนนั้นวัสดุปูพื้นอย่างแกรนิตโต้ (F1) มีราคาต่ำกว่าวัสดุอีกสองชนิด แต่เนื่องจากการติดตั้งที่ยากกว่าและใช้เวลานานจึงทำให้มีค่าแรงในการติดตั้งที่สูง รวมไปถึงน้ำหนักหลังจากการติดตั้งที่จะไปเป็นภาระที่เพิ่มให้กับโครงสร้างเดิมที่อาจจะไม่ได้มีการคำนวณเผื่อไว้ ทำให้ในระยะหลังจึงเกิดการนิยมที่จะเลือกใช้พื้นไม้ลามิเนต (F2) และกระเบื้องยาง (F3) เพิ่มมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองเนื่องจากการเลือกใช้แกรนิตโต้ (F1) เป็นวัสดุปูพื้นที่มีภาระการทำความเย็นสูงที่สุดซึ่งจะหมายความว่าจะมีค่าไฟสูงที่สุด

โดยงานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงทดลอง หากมีการนำไปศึกษาเพื่อพัฒนาต่อไป ควรเพิ่มวิธีการป้องกันความร้อนที่จะเข้ามายังพื้นที่ส่วนต่อเติมใหม่ เช่น ใส่วัสดุที่เป็นฉนวนกันความร้อนเพิ่มแผงบังแดดภายนอกอาคาร หรือเพิ่มวิธีการที่จะระบายความร้อนภายในอาคาร เพื่อลดการใช้พลังงานด้วยวิธีธรรมชาติ (Passive Design) เนื่องจากการเลือกใช้วัสดุต่างๆ ที่ทำให้อุณหภูมิภายในอาคารที่ต่ำกว่าในเวลากลางวันไม่ได้ส่งผลให้ลดภาระการทำความเย็นในตอนกลางคืนเมื่อเริ่มเปิดเครื่องปรับอากาศในทุกกรณี ทั้งนี้สามารถทดลองได้โดยการสร้างแบบจำลองในโปรแกรมคอมพิวเตอร์หรือทดลองกับอาคารพักอาศัยจริง

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ อาจารย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนิกานต์ ยิ้มประยูร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำและความช่วยเหลือในการดำเนินการวิจัยในด้านต่างๆ ขอขอบคุณ อาจารย์ ดร.ภัทธนัท ทักขพันธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้ให้คำปรึกษาแนะนำในการดำเนินการวิจัยโดยเฉพาะการทำ Simulation ด้วยโปรแกรม Tas EDSL ให้สำเร็จลุล่วงด้วยดี นายภัสเดช ยุติบรรพ์ ที่ได้ช่วยแนะนำการใช้โปรแกรม Tas EDSL ในการทดสอบงานวิจัย ขอขอบคุณสาขาเทคโนโลยีทางอาคาร คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์สำหรับการเอื้อเฟื้ออุปกรณ์ในการทดสอบงานวิจัย

เอกสารอ้างอิง

ศักดิ์ดา ประสานไทย. 2555. **บ้านและการต่อเติม**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์บ้านและสวน.

Friedman, A. 2002. **The adaptable house: designing homes for change**. New York: McGraw-Hill.

Kreider, J.F., Rabl, A., & Curtiss, P. 1994. **Heating and Cooling of Buildings: Design for Efficiency**.
New York: Mc Graw-Hill.

Lechner, N. 2009. **Heating, Cooling, Lighting: Design Methods for Architects**. New York: John
Wiley & Sons.